

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean-Paul BARDOU

Ancien Interne de l'Hôtel-Dieu d'Orléans

Né le 5 Septembre 1905, à Alban (Tarn)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

de

l'Éclairage des Salles d'Opération

Président de Thèse : M. le Professeur TANON.

MARCEL VIGNE, ÉDITEUR

13, rue de l'Ecole-de-Médecine, 13

PARIS

1933

ANNÉE 1933

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean-Paul BARDOU

Ancien Interne de l'Hôtel-Dieu d'Orléans

Né le 5 Septembre 1905, à Alban (Tarn)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

de

l'Éclairage des Salles d'Opération

Président de Thèse : M. le Professeur TANON.

MARCEL VIGNÉ, ÉDITEUR

13, rue de l'Ecole-de-Médecine, 13

PARIS

1933

I. — PROFESSEURS

Le Doyen M. BALTHAZARD.

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	LENORMANT.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	LENORMANT
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LÉPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie ...	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBÉ.
	LEREBOULLET.
	NOBECOURT.
Hygiène et clinique de la première enfance ..	H. CLAUDE.
Clinique des maladies des enfants	GOUGEROT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GUILLAIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	LEMIERRE.
Clinique des maladies du système nerveux ..	DELBET.
Clinique des maladies infectieuses	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GREGOIRE
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie ..	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	Léon BERNARD.
Professeur sans chaire	MAUCLAIRE.
Professeur sans chaire	MULON.



II. — AGREGÉS EN EXERCICE

	MM.
Neurologie et Psychiatrie	ALAJOUANINE.
Physiologie	N...
Pathologie médicale	AUBERTIN.
Pathologie médicale	BÉNARD Henri.
Chimie biologique	SANNIE.
Pathologie chirurgicale	BROCQ.
Pathologie médicale	BRULÉ.
Pathologie chirurgicale	CADENAT.
Pathologie médicale	CATHALA.
Pathologie médicale	CHABROL.
Pathologie médicale	CHEVALLIER.
Pathologie chirurgicale	GAUDART D'ALLAINES.
Physique	DOGNON.
Pathologie médicale	DONZELOT.
Obstétrique	ÉCALLE.
Urologie	FEY.
Pathologie expérimentale	GASTINEL.
Bactériologie	GARNIER.
Pathologie chirurgicale	GATELLIER.
Histologie	GIROUD.
Pathologie médicale	HARVIER.
Anatomie	HOVELACQUE.
Pathologie médicale	HUTINEL.
Hygiène	JOANNON.
Chimie biologique	LABBE (Henri).
Pathologie médicale	LAROCHE Guy.
Oto-rhino-laryngologie	N...
Anatomie pathologique	HUGUENIN
Pathologie chirurgicale	LEVEUF.
Pathologie médicale	LIAN.
Pharmacologie	HAZARD.
Histologie	MILLOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Pathologie médicale	MOREAU.
Pathologie chirurgicale	MOULONGUET.
Pathologie chirurgicale	MOURE.
Anatomie Pathologique	OBERLING.
Anatomie	OLIVIER.
Médecine légale	PIÉDELIÈVRE.
Obstétrique	PORTES.
Pathologie chirurgicale	QUÉNU.
Physiologie	RICHET Fils.
Dermatologie et syphiligraphie	SÉZARY.
Pathologie médicale	VALLÉRY-RADOT.
	(Pasteur)
Obstétrique	VAUDESCAL.
Ophthalmologie	VELTER.
Histologie	VERNE.
Obstétrique	VIGNES.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

	MM.
Pharmacologie	BUSQUET.
Obstétrique	GUENIOT.
Obstétrique	LEQUEUX
Anatomie pathologique	LEROUX.
Parasitologie	NEVEU-LEMAIRE.
Histologie	RETTERER.
Physique	ZIMMERN.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

(ANNEXE)

A TITRE PERMANENT

MM		MM.	
ABRAMI.....	} Clinique médicale	BASSET.....	} Clinique chirurgicale
CHIRAY.....		CHEVASSU....	
DEBRE.....		HEITZ-BOYER	
DUVOIR.....		MATHIEU.....	
FIESSINGER..		MOCQUOT	
LAIGNEL-LAVASTINE		PROUST.....	
		SCHWARTZ...	

MM.

LEVY-SOLAL.....	}	Clinique obstétricale
METZGER.....		
LE LORIER.....		

V. — CHARGÉS DE COURS

	MM.
Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes	MAUCLAIRE.
Stomatologie	FREY.
Education physique	CHAILLEY-BERT.
Radiologie clinique	LEDoux-LEBARD.
Puériculture	WEILL-HALLÉ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MA FEMME

AUX MIENS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté
Officier de la Légion d'Honneur

*Pour le grand honneur qu'il nous fait.
Témoignage de notre gratitude.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR MARCEL SENECHAL

Chirurgien de la Maison Départementale de Nanterre

Chevalier de la Légion d'Honneur

Pour le bienveillant accueil qu'il nous a réservé dans son service, pour le fructueux enseignement que nous y avons recueilli, pour la confiance qu'il nous a témoignée en nous confiant le sujet de cette thèse.

Qu'il veuille bien accepter l'hommage de notre profonde reconnaissance.

A MONSIEUR LE DOCTEUR CAMILLE LIAN

Professeur Agrégé de la Faculté
Médecin des Hôpitaux

A MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN HALLÉ

Médecin des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'Honneur

A MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN MERCIER

Médecin des Hôpitaux d'Orléans
Chevalier de la Légion d'Honneur

A MES MAITRES

DE LA FACULTÉ ET DES HOPITAUX DE PARIS

A MES MAITRES

DE LA FACULTÉ ET DES HOPITAUX DE TOULOUSE

A MES MAITRES DES HOPITAUX D'ORLÉANS

A MES CAMARADES DE LA SALLE DE GARDE
DE LA MAISON DÉPARTEMENTALE DE NANTERRE

Parmi lesquels nous avons regretté de ne pouvoir rester plus longtemps.

A MON AMI

EDOUARD A. FABRE

Pour sa précieuse collaboration.

A MON AMI LOUIS FAVAREL

IN MEMORIAM

Je dédie cette thèse

Avant-Propos

— *Que portez-vous si haut*
Egales radieuses ?
— *Au désir sans défaut*
Nos grâces studieuses !

(P. VALÉRY — Charmes
Cantique des Colonnes)

Il est coutumier de dire que depuis le début de ce siècle la chirurgie a fait des progrès considérables, admirables, et, ce n'est que vérité ; on la compare à l'art médical qui n'aurait fait que des pas médiocres, ce qui est injuste, et seuls des esprits non avertis peuvent en juger ainsi.

Les circonstances, des réalités tangibles, des succès étonnants faisant figure de miracles, ont mis le chirurgien sur un plan différent de celui du médecin, dans l'esprit populaire ; d'autre part, on a créé, un peu trop à la légère, des barrières, entre la médecine et la chirurgie, et on veut même en établir d'officielles et, cependant, ces deux sciences sont étroitement liées, à telle enseigne que l'on ne conçoit pas l'une sans l'autre.

C'est contre cela que nous avons voulu nous élever ici pour affirmer que la Médecine est une et que l'on ne saurait

la morceler sans l'amoinrir ; il n'y a pas de spécialités, il n'y a que des spécialistes.

Ainsi l'on ne s'étonnera pas que nous, futur médecin, consacrons notre thèse inaugurale, à un sujet tout spécial d'organisation chirurgicale. Nous avons désiré cela pour prouver que rien de ce qui touche à l'art de guérir ne doit et ne peut, nous laisser indifférent.

Nos pères possédaient une culture très étendue aussi bien médicale que chirurgicale, et, ils ont porté très haut la gloire de notre profession.

Nous désirerions suivre leur exemple dans la mesure de nos moyens.

Introduction

Dans un acte aussi grave, aussi essentiel que l'acte opératoire; rien de ce qu'il comporte ne peut être appelé un détail, et tout doit y être soigneusement étudié.

Le grand chirurgien qu'est le Docteur DE MARTEL, s'est astreint à perfectionner la salle d'opération, et, dans la clinique de la rue Vercingétorix tout est le résultat de l'expérience et de la patiente recherche, depuis le petit masque des spectateurs, jusqu'aux moteurs électriques dissimulés dans l'étage supérieur à celui de la salle d'opération.

Notre Maître, le Docteur Marcel SÉNÉCHAL, dans son service de la Maison Départementale de Nanterre, a l'habitude de discuter de toute l'organisation chirurgicale avec ses internes, et ses assistants, et, c'est d'un enseignement précieux pour de futurs chirurgiens, à qui cela évitera, plus tard, de longs tâtonnements. C'est à lui que nous devons l'idée de ce travail, à lui qui, dans le sujet que nous avons entrepris de traiter, a apporté une si puissante innovation; il a créé, en effet, dans son service la première salle d'opération éclairée au néon par tubes basse tension, et nous ne pensons pas que, tant en France qu'à l'étranger, on ait encore réalisé ce mode d'éclairage pour une salle d'opération.

Nous l'étudierons, d'ailleurs, dans un chapitre tout spécial.

L'éclairage d'une salle d'opération a une importance énorme ; pour bien opérer, il faut bien voir et, lorsqu'on exécute des opérations délicates, dans des régions profondes, la vision doit y être parfaite.

Cet éclairage spécial doit répondre à un certain nombre de buts et, c'est pour cela que tous les éclairages ne se valent pas, et que nous devons faire une étude critique de chacun.

Division

Pour la commodité et la compréhension de cette étude, nous la diviserons de la manière suivante :

- A) Les quatre conditions d'un bon éclairage ;
- B) Aperçu historique et quelques généralités ;
- C) Eclairage utilisant la lumière naturelle ;
- D) Eclairage utilisant la lumière artificielle.

Nous ne nous occuperons que de la lumière électrique :

- 1° Système à longue convergence ;
 - 2° Système Holophane ;
 - 3° Lampe asiaticque ;
 - 4° Système du Docteur Marcel Sénéchal.
 - E) Conclusions.
-

Les quatre conditions d'un bon éclairage

Pour réaliser son but, un éclairage doit posséder un certain nombre de qualités, que nous allons voir être au nombre de quatre :

I. — *Un éclairage doit être net.*

Le chirurgien a des conditions de travail très particulières ; il ne faut pas que le fait de porter les mains sur le champ opératoire rende celui-ci moins net car ce serait au moment où il en aurait besoin que l'éclairage deviendrait inutile. Donc, pas d'*ombres portées*, et, de cela découlera, comme nous le verrons, la nécessité de foyers lumineux multiples.

II. — *Un éclairage doit être très puissant.*

Les plaies étant sombres, il est nécessaire de réaliser un éclairement très intense du champ opératoire ; il devient absolument indispensable dans des régions profondes : petit bassin, carrefour, chirurgie nerveuse.

On ne doit pas ici viser à l'économie. mais chercher à obtenir le meilleur éclairage possible. L'importance en est capitale. Un bon éclairage permet au chirurgien : *précision*,

vitesse, diminution de l'effort. L'opérateur doit être mis dans des conditions de vision optima (Dujarric, De la Rivière).

III. — *Un éclairage doit être toujours comparable.*

Beaucoup de chirurgiens ne voient pas la nécessité de cela et opèrent le jour à la lumière naturelle et la nuit à la lumière artificielle. Evidemment, il n'y a pas là de sérieux inconvénients, mais, ne vaut-il pas mieux opérer toujours dans des conditions semblables d'éclairement ? Nous croyons qu'il y a là un avantage indéniable. Au moment où l'on commençait à se servir en France du scialytique. Beaucoup de chirurgiens ne se servirent plus que de ce mode d'éclairage ; ils furent violemment critiqués, et, beaucoup adoptèrent la méthode mixte ; nous rapporterons plus loin les raisons exposées par l'un des défenseurs de la lumière solaire pour la salle d'opération ; on ne peut pas affirmer que les arguments qu'il apporte soient suffisants et indéniables.

IV. — *Un éclairage doit être non fatigant.*

Pour cela, il doit répondre à plusieurs desiderata :

a) et, d'abord, il ne sera pas *éblouissant*.

« Il n'est pas douteux que nous devons de plus en plus songer à ménager nos forces dans le travail quotidien de la salle d'opération. Ainsi, notre faculté d'attention ne sera pas diminuée, et, alors, nous pourrons faire mieux et plus vite, pour le plus grand bien de nos opérés. Certes, l'œil est un

organe si remarquablement organisé qu'il s'adapte, sans effort apparent, à des circonstances très différentes; mais, l'effort de l'organe visuel soutient si aisément, retentit incontestablement sur nos reflexes et sur notre capacité d'attention. » Lorsque Constantini et Verain écrivirent cela, ils avaient en vue plusieurs inconvénients de l'éclairage : l'éblouissement provoqué par la lumière réfléchie sur des carreaux de mosaïque blanche, ou sur des murs d'une blancheur éclatante, et, aussi sur les champs opératoires blancs; en plus, certains rayonnements produits par des réflecteurs qu'en termes techniques on appelle des « rayons caustiques », et dont on peut donner une idée par les rayons réfléchis sur une carafe d'eau interposée entre l'œil et une source lumineuse. Le scialytique inventé par VERAÏN ne comporte pas ce dernier inconvénient. Nous verrons, plus loin, comment on remédie aux premiers par l'emploi de tonalités diverses.

b) Un éclairage ne doit pas trop chauffer.

Une salle d'opération a, en général, une température fixe, ou devrait l'avoir. Pendant l'hiver, il est relativement facile d'obtenir une température uniforme, et, en général, s'il se produit un excès de chaleur, il n'est pas très important, et, de ce fait négligeable, mais, en été, — la plupart des salles d'opérations étant munies de larges baies vitrées sur une ou plusieurs de leurs faces — le soleil augmente rapidement la température et, si l'on a à se servir d'un éclairage supplé-

mentaire ; il est de nécessité qu'il ne chauffe pas, et n'incommode pas le chirurgien ; ce serait pour ce dernier une fatigue inutile. Il suffit d'avoir opéré parfois avec une source continue de chaleur au-dessus de la tête pour affirmer que c'est une circonstance très pénible.

c) L'éclairage ne devrait pas posséder de *rayons pathogènes*.

On n'est pas très fixé sur le rôle pathogène de telle ou telle radiation lumineuse ; voici par exemple, l'opinion de GARIEL sur cette question, et, l'on verra son incertitude :

« De toutes les observations et expériences, on peut conclure que, si d'une manière générale, les radiations agissent sur les êtres vivants, et sur l'homme, les effets observés autres que les sensations calorifiques et les sensations lumineuses proprement dites, sont dues surtout, à l'action des rayons ultra-violet. Il semble donc naturel de conclure que c'est à celles-ci que sont dûs aussi les troubles oculaires divers qui se manifestent par l'action de sources très intenses ou par l'action prolongée de sources de moindre intensité ».

Mais voici, ce qu'écrit le même auteur, un peu plus loin :

« D'autre part, on sait que le verre ordinaire arrête en grande partie, les radiations très réfrangibles : or, on a observé des accidents par des arcs électriques entourés d'une cloche de verre ; ils ne peuvent donc être attribués aux ra-

diations des ultra-violets, et, on doit leur reconnaître pour cause la trop grande intensité des radiations lumineuses ».

Dans ces conditions, il est difficile de conclure ou de prendre parti, et, pour le sujet qui nous intéresse, il faut attendre des études complémentaires pour prendre des mesures efficaces contre les affections oculaires dues à l'éclairage et qui ne sont hélas que trop réelles.

d) Enfin, pour ne pas être fatigant l'éclairage doit être *uniforme*.

« Il est d'autres conditions qui, sans occasionner de lésions ni de troubles, à proprement parler, sont une cause de fatigue, et, parmi celles-là, nous croyons ne pas rencontrer d'opposition en signalant l'influence des variations brusques de l'éclairement se reproduisant avec quelque fréquence. Il est possible que cette fatigue soit la conséquence des modifications qui se produisent dans l'iris pour mettre à chaque variation le diamètre de la pupille en rapport avec la quantité de lumière qui arrive à l'œil.

Il est vraisemblable que la fatigue éprouvée par la rétine ne dépend pas seulement de la quantité absolue de lumière, qu'elle reçoit, mais qu'elle est liée aussi au *mode de répartition*, et, en particulier, si elle n'est pas uniforme, à la quantité de lumière reçue par chaque élément rétinien.

On comprend que, à ce point de vue, il y ait intérêt pour un éclairement donné, à obtenir à utiliser, des sources lumi-

neuses dont les dimensions ne soient pas trop restreintes puisque pour un pouvoir éclairant total déterminé, le pouvoir éclairant *spécifique* varie en raison inverse de la distance.

Le moyen d'obvier à cet inconvénient consiste à ne pas utiliser directement les radiations émises par la source même, mais les radiations diffusées par des surfaces convenablement choisies et éclairées directement par la source lumineuse » (GARIEL).

Il n'y a rien à ajouter à ces quelques lignes qui contiennent les principes essentiels du sujet qui nous occupe.

*
* * *

Après avoir énuméré les divers principes d'un bon éclairage de salle d'opération, nous pouvons maintenant, munis de cette pierre de touche, procéder à l'étude critique des diverses sortes d'éclairage employé actuellement.

Un aperçu historique et quelques généralités

Les substances éclairantes.

« Il n'est pas douteux que le jour où le premier foyer a été allumé, sa puissance éclairante a dû être utilisée, en même temps que son pouvoir calorifique ». Il ne nous appartient pas, et il ne rentre pas dans le cadre de notre travail, de faire un historique général de l'éclairage.

Nous allons seulement, en un tableau synoptique énumérer les divers produits utilisés à l'éclairage et voir ceux qui ont été conservés pour le but qui nous intéresse.

SUBSTANCES SOLIDES :

Cire des abeilles	}	Bougies
Spermaceti ou blanc de baleine		
Paraffine		
Acide stéarique	}	Chandelles
Le suif		

SUBSTANCES LIQUIDES :

Huiles de colza	}	Huiles végétales
» d'œilette		
» de noix		
» de chènevis		

SUBSTANCES GAZEUSES :

Le produit de distillation de la houille	}	Gaz d'éclairage
Carbure de calcium mélangé à l'eau		Acétylène

ÉLECTRICITÉ :

Arc électrique
Lampes à filaments

De ces diverses substances, on utilise surtout actuellement, l'électricité; on emploie encore, mais de moins en moins, le gaz d'éclairage, et l'acétylène; certains systèmes de scialytique sont conçus pour pouvoir le cas échéant, utiliser ces deux gaz.

Quelques définitions.

Avant d'aborder l'étude proprement dite de l'éclairage, nous devons donner quelques définitions de termes ou de mesures qui reviendront souvent dans notre travail.

Ainsi, pour le *violle*, la *bougie décimale* et le *lux*.

« Actuellement, une entente internationale s'est établie : l'unité de *pouvoir éclairant* est le pouvoir éclairant d'une surface de platine de 1 cm² de superficie, à la température de solidification; on le désigne sous le nom d'étalon Violle, du nom du physicien français, qui l'a étudié.

« On apprécie facilement l'égalité ou l'inégalité d'éclairage de deux surfaces surtout si elles ont la même couleur;

dans le cas de l'inégalité, on juge aisément, aussi le sens de l'inégalité, mais, on ne peut faire directement de comparaison numérique, de mesure et il faut pour y arriver, employer des appareils spéciaux appelés mesureurs d'éclairement, tel que celui de MASCART. Les éclairéments sont évalués numériquement à l'aide d'une unité spéciale à laquelle on a donné le nom de *lux* : c'est l'éclairement produit sur une surface, par une source lumineuse, d'un pouvoir éclairant égal à une bougie décimale (0,05 violle), placée à un mètre de la surface, la distance étant comptée sur la normale à celle-ci.

« Par définition pour une même distance, l'éclairement varie proportionnellement au pouvoir éclairant de la source lumineuse. On vérifie expérimentalement, d'autre part, que pour une même source lumineuse, l'éclairement varie en raison inverse du carré de la distance » (GARIEL).

Pour fixer les idées au sujet du « lux », nous croyons utile de donner quelques exemples. Ainsi, M. de NERVILLE, en 1890, avait fait des mesures à l'Opéra : à l'orchestre et au parterre, l'éclairement était de 10 à 13 lux ; dans le foyer de 10 à 20, et, de 1 à 5 dans les corridors du premier étage.

Or, un éclairage actuel de salle d'opération donne sur le champ opératoire, un éclairément de 1.000 lux.

Comment envisager la discussion d'un éclairage.

En plus des qualités que nous avons vues être nécessai-

res à un bon éclairage, il y a, dans la question générale, deux points à considérer.

1° L'éclairement à obtenir ;

2° Le foyer lumineux nécessaire pour obtenir cet éclairement et l'on étudiera :

a) Le choix de la nature de ces foyers ;

b) La détermination du nombre et de la disposition *des foyers*.

La lumière naturelle

Utilisant la lumière solaire, pour une salle d'opération, comment allons-nous en tirer le meilleur parti possible et réaliser toutes les conditions d'un bon éclairage, comme nous les avons énumérées plus haut ?...

ORIENTATION. — Allons-nous employer la lumière solaire d'une manière directe ? il est évident que ce mode d'éclairage serait des plus éblouissants, et fatiguerait considérablement le chirurgien. D'autre part, elle serait gênante et nuirait à la bonne marche de l'opération. Par conséquent, l'architecte d'une salle d'opération doit l'orienter d'une certaine manière :

« Il importe, à tout prix, d'éviter l'orientation vers l'Est, car, le soleil y donnerait le matin ; pour la même raison, on évitera l'orientation vers l'Ouest car, là encore, le soleil pourrait devenir gênant après-midi. Restent les orientations Sud et Nord ; on choisira celle qui est la mieux adaptée à la disposition des bâtiments » (CONSTANTINI et VERAÏN).

J.-L. FAURE va plus loin, et déclare que la salle d'opération « doit être, dans notre hémisphère, exposée en plein

Nord, pour éviter la lumière brutale du soleil, avec ses taches aveuglantes et les zones obscures de ses ombres crues ».

LES BAIES. — Pour utiliser cette lumière au maximum, il faut en recevoir le plus possible, d'où nécessité de larges baies vitrées. Il existe des salles d'opération qui sont de véritables verrières, avec souvent trois faces latérales et le plafond vitrés. Au sens de tous ceux qui ont étudié la question, c'est inutile, et peu agréable, par les jours d'été où cette salle est transformée en serre chaude, à l'atmosphère étouffante.

CONSTANTINI et VERAÏN sont partisans d'une baie vitrée occupant un seul côté de la salle, le côté Nord évidemment.

Pour J.-L. FAURE, la salle d'opération « doit être vitrée sur sa face latérale et sur la moitié au moins de sa face supérieure, l'éclairage à la fois vertical et latéral étant absolument indispensable, surtout pour les interventions pelviennes en position déclive ».

COULEUR DES MURS. — Il doit se faire une bonne réflexion de la lumière sur les parois de la pièce, et c'est pour cela que la plupart des salles d'opérations ont des plafonds et des parois à teintes claires. Au début tout était blanc, et même certaines salles avaient des carreaux de mosaïque blanche. Actuellement, on tend, de plus en plus, à atténuer les teintes. CONTANTINI conseille le gris, le gris-bleu, ou le gris-vert ; pour notre part, nous avons constaté que la teinte crème était d'un effet agréable.

Mais, écoutons R. LERICHE :

« Personnellement, j'ai essayé sur les murs de ma salle d'opération divers tons de bleus, et je me suis arrêté à un bleu clair, assourdi d'une pointe de vert, qui est d'une jolie tonalité apaisante. Les murs et le plafond tout est de ce bleu, très doux à l'œil. Quelques malades assez affinés pour être sensibles à semblable chose, et capables de s'analyser, m'ont dit en avoir reçu, en entrant, une impression de calme réconfortant. Des opérés sous-anesthésie locale ou sous rachis, m'ont déclaré spontanément avoir trouvé dans la contemplation de ces murs bleus, une certaine impression de sérénité tranquillisante. On aurait tort de sourire. L'état d'esprit d'un malade qui va être opéré est d'une extrême sensibilité, et vibre douloureusement et craintivement pour un rien. Et, il y a grand avantage à ce que tout, autour des malades, quand ils sont étendus, contribue à les rassurer ». Il a fait aussi teindre en bleu les sarreaux et les champs, mais c'était, au début du moins, pour une autre raison ; en effet, dit-il, « j'avais fait teindre mes champs en bleu pour que soit nettement différencié dans la salle d'opération ce qui était aseptique de ce qui ne l'était pas ».

AVANTAGES DE LA LUMIÈRE NATURELLE. — De nombreux chirurgiens avaient, il y a quelques années abandonné complètement l'éclairage par la lumière naturelle, et n'utilisaient plus que la lumière artificielle.

En faveur de cette méthode, nous avons dit l'avantage

que peut avoir un opérateur à opérer des cas semblables dans des conditions d'éclairage semblables.

Actuellement, la méthode mixte prévaut, presque partout; laissons la parole à CONSTANTINI et VERAÏN : « On ne voit pas pourquoi, on supprimerait l'éclairage solaire, tant il existe d'arguments pour le conserver. Ne permet-il pas aux aides de circuler aisément dans la salle d'opération ? Ne permet-il pas au chirurgien de vérifier d'un seul coup d'œil l'état même de la salle d'opération, la position des assistants, etc... Ce détail n'est pas sans intérêt lorsque, comme il arrive dans un service de clinique, nous recevons la visite d'étudiants de première année qui n'ont aucune notion de l'aseptie; et puis l'anesthésiste ne surveille-t-il pas plus facilement la coloration du visage de l'opéré à la lumière du jour ? Autre argument, de petite importance, certes, mais qui compte cependant, le chirurgien se sent plus à son aise parce qu'il est dans les conditions normales de la vie, lorsqu'il opère éclairé par la lumière du jour ».

Citons encore comme perfectionnement apporté à cet éclairage, mais qui n'a encore été réalisé dans aucune salle d'opération, le système dont l'idée appartient au Docteur Th. DE MARTEL, et qui consisterait à obtenir une lumière locale bien intense sur le champ opératoire, en utilisant un système de réflexion par miroirs (système réalisé dans un plan différent par Jacques ARTHUYS).

INCONVÉNIENTS. — En plus des inconvénients signalés plus haut, nous devons mentionner :

- 1° Il ne peut être utilisé constamment ;
 - 2° Il n'est pas suffisant dans des opérations portant sur des régions profondes.
-

La lumière artificielle

Nous ne nous occuperons que de la lumière électrique, celle fournie par le gaz d'éclairage et par l'acétylène étant pratiquement négligeable et actuellement presque complètement abandonnée.

Signalons comme inconvénient la combinaison toxique entre gaz d'éclairage et chloroforme.

Nous décrirons, tout d'abord, deux systèmes d'éclairage électrique sur lesquels nous insisterons peu longuement.

I. — *Système à longue convergence.*

Il consiste essentiellement en « lampes placées dans les angles de la salle avec grands faisceaux lumineux se croisant au niveau du champ opératoire ».

Pour notre part, nous ne voyons pas de grands avantages à ce système et même quelques inconvénients sérieux. Il est d'abord absolument indispensable d'avoir des sources lumineuses très puissantes, car le pouvoir éclairant du faisceau lumineux diminue avec la distance, en raison inverse du carré de la distance (voir Loi citée plus haut). Deuxièmement, il peut arriver que les quatre faisceaux soient interceptés par

les aides et le chirurgien d'où ombres portées très gênantes.

Enfin, ces sources lumineuses placées loin peuvent être facilement dans l'axe du regard et l'éblouissement qui en résulte excessivement pénible.

II. — *Système Holophane.*

L'appareil holophane proprement dit « utilise des lentilles prismatiques qui constituent un véritable plafond lumineux et on oriente les lampes placées au-dessus de façon à faire converger les faisceaux émis par les différentes plaques sur le champ opératoire. On place de plus aux extrémités de ce plafond, une lentille inclinée dont les faisceaux sont réglés de façon à venir également converger sur la table d'opération — l'appareil réalisé ainsi a une surface de plusieurs mètres carrés ».

Les avantages de cet appareil sont indéniables : grande surface d'éclairement, pas de source éblouissante, pas d'ombres portées, ne chauffe pas, le chirurgien en étant très éloigné.

Ce n'est cependant pas un système pratique pour le chirurgien ordinaire et seules des maisons de santé peuvent en posséder.

Le Scialytique

Ce système d'éclairage inventé par VERAÏN, professeur à la Faculté des Sciences d'Alger, a enthousiasmé, il y a quelques années, le monde chirurgical. En effet, ce procédé nouveau comportait de tels avantages et un si grand perfectionnement, qu'il ne pouvait en être autrement.

DESCRIPTION. — Pour cette partie, nous allons laisser la parole à son inventeur :

« La lampe du scialytique est placée au centre d'une optique de révolution à échelons, analogue à celles qui sont utilisées dans les phares à feux fixes ; cette optique capte, environ, 90 pour cent du flux lumineux total émis par la lampe et le transforme en une nappe horizontale rayonnante (dans l'hypothèse d'un champ opératoire lui-même horizontal). Cette disposition, très avantageuse au point de vue de la récupération de la lumière, permet de l'écarter notablement de l'axe de l'appareil, jusqu'à ce qu'elle rencontre une couronne de miroirs plans tangents à une surface conique qui réfléchissent chacun une partie du flux lumineux. Les divers faisceaux ainsi obtenus vont passer dans un petit volume présentant la forme de deux troncs de cône accolés par la base et ayant au

total 30 cm. de diamètre et de 30 à 40 cm. de hauteur ; c'est dans cette région de l'espace situé à environ un mètre de la lampe que l'effet scialytique est atteint.

Un point est éclairé simultanément par 50 sources virtuelles, image chacune de la lampe dans l'optique et d'un des 50 miroirs plans. Ces sources virtuelles sont disposées en couronne d'environ deux mètres de diamètre et au-dessus de l'appareil. On comprend facilement que si la tête ou la main d'un opérateur, un instrument quelconque, interceptent quelques-uns de ces faisceaux élémentaires, l'éclairage est assuré par les autres, et la diminution d'éclairement qui en résulte n'est pas perceptible à l'œil.

L'optique étant une pièce de précision, taillée avec tout le soin voulu pour utiliser dans les meilleures conditions, une source ponctuelle, les résultats obtenus seront d'autant meilleurs que la source sera de plus petites dimensions.

En traçant le chemin parcouru par la lumière produite par le scialytique, on peut se rendre compte que, à aucun moment, le chirurgien, au cours des mouvements qu'il exécute pour son travail, ne peut voir la source soit directement soit par réflexion ou réfraction, et ainsi son œil se trouve protégé de la façon la plus sévère contre l'éblouissement qui lui ferait perdre momentanément son acuité visuelle. Il lui faudrait pour le voir, placer son œil précisément sous le champ opératoire, et c'est une manœuvre qu'il n'est pas exposé à faire. Il ne voit pas la source même lorsque, après s'ê-

tre courbé un temps plus ou moins long sur son travail, il se redresse et peut être tenté de regarder vers le haut dans un mouvement de délassement ».

« Un système de contrepoids permet de mettre la lampe à la hauteur voulue, et de l'incliner en tous sens jusqu'à 45  environ, pour que la lumière se projette normalement sur les malades en position déclive ou disposés pour les opérations périnéales ».

AVANTAGES. — Comme on vient de nous le dire, c'est un éclairage très commode, facilement maniable et non éblouissant.

Il est de plus, très puissant et est d'un grand secours dans les opérations portant sur des régions difficiles ou mal accessibles.

Pas d'ombres portées.

Plage lumineuse suffisante.

INCONVÉNIENTS. — Ils ont été énoncés par le Professeur ART NIO ZENO, professeur de clinique chirurgicale à Rosario de Santa F ; nous devons le citer :

« L'expérience m'a démontré qu'à côté de ses nombreux avantages, la lampe scialytique offre des inconvénients dignes d'attirer l'attention des confrères.

Le premier, c'est la chaleur dégagée par la lampe. Cela n'a aucune importance durant l'hiver, mais pendant l'été rien n'est plus désagréable pour le chirurgien que de travailler

ayant tout près de lui cette lampe qui exagère la chaleur de la salle en la concentrant.

Un autre inconvénient est dû à la technique opératoire, suivie non seulement en France, mais aussi dans les pays d'éducation française où le chirurgien prépare, choisit et emploie son matériel personnellement au fur et à mesure de ses besoins. Or, en passant de la vive lumière scialytique au côté plus sombre de la table d'instruments, ce qui se répète avec une très grande fréquence, le chirurgien est soumis à des changements brusques d'accommodation qui, à la longue, fatiguent la vue.

Un troisième inconvénient tient à l'éclat des instruments chirurgicaux. Jusqu'à présent, en effet, tous les fabricants ont présenté leurs instruments polis ; brillants bien nickelés. Mais les instruments très brillants réfléchissent la lumière de la lampe, et l'exagèrent. Si cela n'a pas d'importance pour de petits instruments, c'est tout à fait différent avec les grands : les valves, les écarteurs. Le chirurgien habitué à travailler à la lumière scialytique en est très souvent gêné surtout dans les dissections délicates et longues ».

Nous estimons qu'il existe encore un quatrième inconvénient d'ordre pratique, c'est la difficulté de nettoyer complètement un tel appareil et l'accumulation de poussières qui en résulte. Et, lorsque l'on oriente l'appareil, ce qui se produit avant, mais souvent pendant l'opération, on répand des poussières dans la salle d'opération. Ce défaut, à notre avis

est très important, et il nous semble qu'on n'y a pas suffisamment insisté jusqu'ici.

Colonnes d'air chaud. Colonnes de poussières.

Toutes ces déféctuosités ont amené le Docteur Marcel SÉNÉCHAL à se préoccuper d'un autre système d'éclairage que nous allons maintenant étudier.

Eclairage de la salle d'opération suivant les procédés Claude Lumière adaptés par le Dr Sénéchal

Résumons une fois encore pour dire qu'un éclairage idéal des salles d'opération doit présenter les caractères suivants :

- 1° Eclaircissement très intense du champ opératoire ;
- 2° Echauffement très faible dans le champ opératoire ;
- 3° Suppression de l'ombre portée par les mains du chirurgien ;
- 4° Suppression de l'éblouissement dû à la source lumineuse ;
- 5° Réduction dans la plus grande proportion possible des courants d'air chauds consécutifs à la convection provoquée par la source lumineuse ;
- 6° Suppression de toute partie saillante et orientable pendant au-dessus de la table d'opération ;
- 7° Rendement élevé de la source ;
- 8° Qualité de la lumière ;
- 9° Sécurité de fonctionnement.

L'éclairage basse tension réalisée dans une des salles d'opérations de Nanterre présente à notre avis une très nette amélioration comparée aux autres systèmes actuellement employés sur chacun des points ci-dessus.

Description de l'installation

L'appareil d'éclairage constitué par des tubes à atmosphère gazeuse à décharge électrique fonctionnant en régime d'arc sur courant alternatif triphasé basse tension, est constitué par :

Deux tubes à vapeur de Mercure et un tube à Néon.

Ces tubes, d'un diamètre de 50 mm. et d'une longueur éclairante de 1 m. 80 sont placés au foyer du réflecteur parabolique dirigeant le flux de haut en bas.

L'ensemble des tubes est placé au-dessus d'une verrière en verre dépoli formant le plafond de la salle d'opération qui sépare ainsi complètement la source de la salle.

La puissance totale absorbée est de 3 Kw.

Examinons de plus près les avantages de cette installation.

1° Eclairage intense du champ opératoire.

Voir tableau I

Les mesures effectuées ont donné un éclairage moyen de 750 lux sur toute la table d'opération, l'éclairage décroissant ensuite de façon très faible pour être encore de 170 lux

dans l'angle le plus éloigné de la pièce dont les dimensions étaient de 5 m. $\times$ 5 m.

Si l'on compare avec un appareil spécial de projection, on note dans le champ opératoire un éclairage moyen de 500 lux sur un cercle d'environ 0 m. 80 de diamètre, l'éclairage décroissant ensuite rapidement pour tomber à 90 lux à 0 m. 80 de l'axe et 17 lux à 1 m. 80.

L'éclairage général de la salle restant très élevé dans le procédé d'éclairage par tubes, il en résulte une réduction importante de la fatigue visuelle de l'opérateur.

En effet, avec l'éclairage général par tubes l'accommodation reste toujours très faible.

2° *Echauffement faible.*

Les relevés effectués dans la salle d'opération éclairée par tubes basse tension ont donné une différence de 1 centigrade entre la table d'opération et le point de la pièce le plus éloigné, ce qui constitue un échauffement absolument négligeable et supprime ces points très chauds à la fois pénibles pour le chirurgien et fatiguants pour le malade.

3° *Suppression de l'ombre portée.*

La grande longueur des tubes crée une source de grandes dimensions et assure une parfaite diffusion de la lumière, diffusion encore accrue par la présence de verre dépoli, de sorte que l'ombre portée est presque nulle, d'autant plus que

l'éclairage général étant très intense, les murs clairs renvoient eux aussi une proportion importante de lumière. En résumé, on obtient un éclairage comparable à l'éclairage naturel en lumière diffuse.

4° *Absence d'éblouissement.*

La source lumineuse constituée par les tubes a une très grande surface d'émission, et malgré la quantité importante de lumière émise, chaque élément de la source est peu brillant ; le verre dépoli qui masque les tubes et diffuse la lumière, étalant encore la source lumineuse réduit la brillance de sorte que l'œil n'est jamais soumis à une fatigue provoquée par l'éblouissement.

En outre, la source lumineuse se trouvant au plafond est en dehors du champ visuel ordinaire du chirurgien qui devrait regarder verticalement en haut pour l'apercevoir.

5° *Courants de convection annulés.*

La source est placée au-dessus du plafond vitre et seul l'air de l'enceinte où se trouvent les tubes s'échauffe ; la transmission de chaleur entre cette enceinte et la salle d'opérations se fait au travers du plafond en verre lequel est comme on le sait, très peu conducteur de la chaleur, de sorte que la transmission de chaleur par conduction est complètement imperceptible à l'observation du thermomètre enregistreur qui n'a pu mettre en évidence qu'une différence de : 1° sur la table

d'opération en l'absence ou en présence de lumière artificielle.

Une partie de la chaleur est transmise toutefois par rayonnement; mais ce rayonnement dans toutes les directions chauffe uniformément l'air de toute la salle comme les systèmes modernes de chauffage par plafond rayonnant, ainsi, il ne peut se produire de remous d'air et de brassage de poussières.

On se trouve ainsi en présence d'un système d'éclairage très hygiénique et parfaitement adapté à l'éclairage d'une salle de chirurgie.

6° Rendement lumineux très élevé.

Les tubes lumineux à gaz rares et à vapeur métallique constituent des sources à rendement très élevés.

Le rendement lumineux dans la colonne gazeuse d'un tube à vapeur de mercure est de 0,28 watt par bougie. Les recherches entreprises par le Laboratoire Paz et Silva ont permis d'obtenir pour les tubes à Néon de cette installation un rendement dans la colonne lumineuse de 0,37 watt par bougie.

Le rendement global de la source lumineuse réalisée, compte tenu du rapport des puissances des tubes à Néon et à Mercure, ainsi que de la perte dans l'appareillage, ressort à 0,5 watt par bougie moyenne sphérique, alors que le rendement des lampes à incandescence de forte puissance (1.500 watts) ne dépasse par 0,725 watt par bougie moyenne sphérique.

En outre, alors que le rendement d'une lampe à incandescence diminue très fortement après quelques centaines d'heures de fonctionnement par suite du noircissement de la paroi (la lampe de 1.500 watts n'accuse plus que 1 W/B au bout de 1.000 heures) le rendement des tubes luminescents se maintient très sensiblement constant pendant plusieurs milliers d'heures.

7° *Qualité de la lumière.*

L'installation ne doit pas servir seulement à l'éclairage de nuit, elle doit encore permettre d'opérer de jour lorsque l'éclairage naturel est insuffisant et ce, en le complétant; or, il est connu que le mélange de la lumière du jour et de celle produite par les lampes à incandescence est assez désagréable du fait de la différence des colorations obtenues.

La lumière d'une lampe à incandescence présente une coloration jaunâtre due à ce que l'émission de radiations bleues et violettes est très réduite. Au contraire, les tubes à Mercure constituant les groupes à basse tension ont un rayonnement important dans le bleu et le violet.

Le tableau II donne la position des raies des spectres du Néon et du Mercure ainsi que leurs intensités relatives. On voit que l'énergie est rayonnée dans toute l'étendue du spectre visible, les rayons ultra-violets produits par le Mercure étant arrêtés par le tube construit en verre Pyrex arrêtant les radiations invisibles.

Un réglage judicieux des intensités dans les tubes à Néon et à Mercure permet d'obtenir une lumière se rapprochant très sensiblement de la lumière du jour, à tel point qu'on peut opérer avec les deux sources combinées, lumière du jour et tubes, sans éprouver aucune gêne ni même saisir de différence sensible.

Pour avoir un aspect des objets se rapprochant encore plus de l'aspect naturel on adjoint aux tubes quelques lampes à incandescence qui complètent les radiations manquantes.

8° *Sécurité de fonctionnement.*

Les lampes à incandescence présentent le défaut de s'arrêter par rupture du filament de manière brutale, sans qu'aucun examen puisse révéler un défaut, ce qui peut être extrêmement gênant en cours d'opération.

Il est extrêmement rare de constater une extinction spontanée d'un tube à arc.

Par contre, on remarque qu'un tube, à mesure que la durée de fonctionnement augmente, présente une difficulté croissante d'allumage, qui peut aller jusqu'à l'impossibilité d'allumer. Ce phénomène est dû à la disparition progressive du gaz de remplissage, absorbée par les parois du tube et surtout par les électrodes. Il est donc possible de changer le tube au cours d'une vérification et avant son arrêt.

D'ailleurs la durée utile d'un tube dépasse couramment 3.000 heures.



Le 9 Décembre 1932, à 19 h.

ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL PAR SCIALYTIQUE

$f = 11$ $t = 6 \text{ min.}$



Le 9 Décembre 1932, à 19 h. 30

ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL PAR TUBES

$f = 11$ $t = 2 \text{ min.}$

TABLEAU I
MESURES D'ÉCLAIREMENT PRISES
A LA SALLE D'OPÉRATIONS
DU DOCTEUR SÉNÉCHAL
ÉCLAIRÉES PAR TUBES A ARC

1° Mesures effectuées le 8 Décembre 1932, à 10 heures du matin. Temps très clair et ensoleillé.	
A) Eclairage produit par la lumière du jour sur la table d'opération	300 lux
B) Eclairage produit par la lumière du jour et la lumière des tubes au même endroit	1.200 lux
C) Eclairage produit par la lumière du jour et la lumière des tubes aux angles les plus éloignés de la salle	800 lux
2° Mesures effectuées le 9 Décembre 1932, à 18 heures. Nuit totale.	
A) Eclairage produit par la lumière des tubes sur la table d'opérations	800 lux
B) Eclairage produit aux angles les plus éloignés de la salle par la lumière des tubes ..	200 lux
3° Mesures d'éclairage prises dans une salle d'opérations éclairée par un appareil scialytique. Mesures effectuées le 9 Décembre 1932 à 19 heures. Nuit totale.	
A) Eclairage produit par l'appareil scialytique sur la table d'opérations et sur l'axe de l'appareil	500 lux
B) Eclairage produit par l'appareil scialytique à 80 cm. de l'axe	90 lux
C) Eclairage produit par l'appareil scialytique à 1 m. 80 de l'axe	27 lux

TABLEAU II

RAIES DU MERCURE

	Longueur d'onde	Intensité relative
Violet	4.347,504	6
	4.358,341	18
Bleu	4.916,051	6
Vert	5.460,740	20
Jaune	5.769,596	18
	5.790,657	18

RAIES DU NÉON

Jaune	5.764,3	8
	5.852,489	20
	5.881,892	8
Orange	5.944,832	10
	5.974,5	6
	5.975,6	8
	6.030,0	10
	6.074,3	10
	6.096,154	10
	6.128,4	8
	6.143,1	10
	6.163,6	10
Rouge	6.182,2	10
	6.217,3	8
	6.266,5	10
	6.182,2	10
	6.304,2	8
	6.382,9	8
	6.402,2	10

Conclusion

- I — Aucun éclairage à l'heure actuelle ne réalise la perfection que réclame l'acte chirurgical.
- II. — On ne peut, actuellement, réaliser un bon éclairage du champ opératoire, sans faire intervenir la lumière artificielle.
- III. — Cependant, malgré ce mode d'éclairage, il ne faut pas abandonner la lumière naturelle qui offre des avantages incontestables.
- IV — On doit se préoccuper de la couleur des murs de la salle d'opération, éviter les surfaces trop brillantes, et le blanc cru.
- V. — Le système du Docteur Marcel SÉNÉCHAL n'offre aucun des inconvénients du scialytique et paraît être, à l'heure actuelle, le mode d'éclairage le plus perfectionné, et le mieux adapté aux besoins chirurgicaux ; il est net, uniforme, intense et non éblouissant.

Vu, le Doyen :
BALTHAZARD.

Vu, le Président :
L. TANON.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

Bibliographie

- W. BENTHIN. — Opérations und Entbindungssaal Organisation und Betrieb (*Deutsche med. Wchnschr.* 53 : 433, 11 mars 1927).
- BRUCKE. — Des couleurs au point de vue physique, physiologique et artistique (*Trav. Franc.*, Paris, 1866).
- CHARPENTIER. — Sur la sensibilité de l'œil aux différences de lumière (*Compte rendu Acad. des Sciencs*, 5 juillet 1880).
- CHEVREUL. — Sur la vision des couleurs (*Compte rendu Ac. des Sciences*, 22 octobre 1888).
- H. CONSTANTINI. — A propos des principes d'éclairage des salles d'opérations (*Rev. de Chir.*, Paris, 67 : 513-514, 1929).
- H. CONSTANTINI et L. VERAÏN. — Des principes modernes d'éclairage des salles d'opérations et du champ opératoire. (*Rev. de Chir.* 66 : 565-581, 1928).
- L. DRUNER. — Über die Künstliche Operationsaalbeleuchtung (*Deutsche Ztsch. f. chir.*; 198 : 281, 305; 1926).
- DRUNER. — Zur Beurteilung moderner, künstlicher. Operationsaalbeleuchtungen; (*Deutsche ztschr. f. chir.* 232 : 769-780, 1931).

- DU JARRIC DE LA RIVIÈRE. — Air et lumière dans les Hôpitaux (*Nosokiomérou*, IV, I, 33).
- DUPUY DE FRENELLE. — Pour diminuer le risque opératoire (Maloine, Paris, 1924).
- MATHIAS DUVAL. — Article Retine (Diction. de Méd. et Chir. Prat., I, 32, Paris, 1882).
- J.-L. FAURE. — Sur l'éclairage artificiel dans les opérations chirurgicales (*Bull. et mém. Soc. de Chir. de Paris*, 1923, XLIX, 1037, 1040).
- A. FARENHOLT. — Viewing stand and radio installations for operating room. (*U. S. Nav. M. Bull.* 26; 111-112, janvier 1928).
- J. FIOLE. — Aspects sociaux de la Chirurgie (*Presse Méd.* 29. 4. 33).
- GARIEL. — Valeur comparative des divers modes d'éclairage (Stenheil, Paris, 1910).
- J.-F. GRÉGOIRE. — Hospital planning in relation to equipment; surgical suite (*Hosp. progr.* 8 : 224-230, juin 1927).
- H. HARTINGER. — Die opérations spiegelampe « Pantophos » der zeisswerke in Iena; ein neuer Fortschritt aufdem Gebiet der Künstlichen Operationsfedbelenchtung (*Zts. f. d. ges. Kran.*, 2 juillet 28).
- E. HELLER. — Iluminacion y visibilidad en las salas de operaciones (*Rev. de cir.* 7 : 433-458, octobre 1928).
- HELLER et L. SCHNEIDER. — Die theoretischen und prakti-

sehen frund lagen der Beleuchtung in Operations-
sälen. (*Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie*
band 139 Neft 4, 1927 février).

HELMHOLTZ. — Optique physiologique (traduction Javal et
Klein, Paris, 1867).

I. JACBOVICI. — Hygiène of operating room and of surgeon.
(*Romania med.* 9 : 50-51, 15 février 1931).

EMILE JAVAL. — Article vision (Dictionnaire de Médecine et
de chirurgie pratique de Jaccoud, T. 32, Paris,
1886).

E. JUVARA. — Appareils pour salles d'opération (Soc. des
chir. de Paris, séance du 17 juin 1932).

KLEIN. — De l'influence de l'Eclairage sur l'acuité visuelle
(Paris, 1872).

H. KUMMELL JR. — Der moderne Operationsraum in Deuts-
chland und Nord-Amerika (*Chir.* 1 : 497, 506, 15
avril 1929).

LANDOLT. — Des rapports qui existent entre l'acuité visuelle
et la perception des couleurs (Soc. de Biologie,
1877).

R. LERICHE. — Réflexions sur l'instrumentation chirurgicale,
sur le linge et l'éclairage des Salles d'opérations
(*Lyon chir.*, 26 : 39-49, janvier-février 1929).

MICHEL LÉVY. — Traité d'hygiène (Paris, 1879).

H. L. LOGAN. — Artificial light as aid to surgery (*Tr. Illum.*
Engin. soc. 24 : 371-383, avril 1929).

- J. A. MC. GLINN. — Music ni operating room (*Tr. am. gynec. soc.* 55 : 126-131, 1930).
- MOIGNO. — Les éclairages modernes (Paris, 1867).
- W. MOUFANG. — Operationsäe in opakglas (*Chirurg.* 1 : 506-510, 15 avril 1929).
- K. NIENY. — Einfache Opérationssaalkonstruktion (*Zentral. f. chir.* 58 : 772-773, 28 mars 1931).
- P. Z. RHEAUME. — Considérations générales sur les techniques et l'arsenal chirurgicaux. Les salles d'opérations, etc... (*Union med. du Canada*, T. LXI, fév. 1932).
- SHARER (Etablissements). — La construction des hôpitaux modernes et leurs installations (Berne (Suisse), 1930).
- E. F. A. STHAMER. — Lighting and optical conditions of operating theatres (*J. M. A. South. Africa*, 5 : 187-188, 28 mars 1931).
- G. VON PANNEWITZ. — Tageslichtprojektion im Operationsaal (*Klin. Wchnschr.* 6 : 19, 1^{er} janvier 1927).
- TRIPPIER. — Eclairage des Salles de Spectacles (*Annales d'H. publ. et de Méd. Lég.*).
- W. WENDEL. — Ueber Einrichtung und Beeluchtung eines neuzeitlichen Operationssaales (*Ztsch. f. d. ges. krankenh.* 25 : 175-181, 26 mars 1929).
- A. ZENO. — La lumière scialytique et les instruments chirurgicaux (*Presse med.* 36 : 749-750, 13 juin 1928).



Saumur. — Imprimerie M. CHEVALIER.



